Playa de la colonia de pingüinos patagónicos en Punta Tombo, Chubut.

1

EL ABECE DE LA ECOLOGIA

El Gran Libro DE LA NATURALEZA Argentina

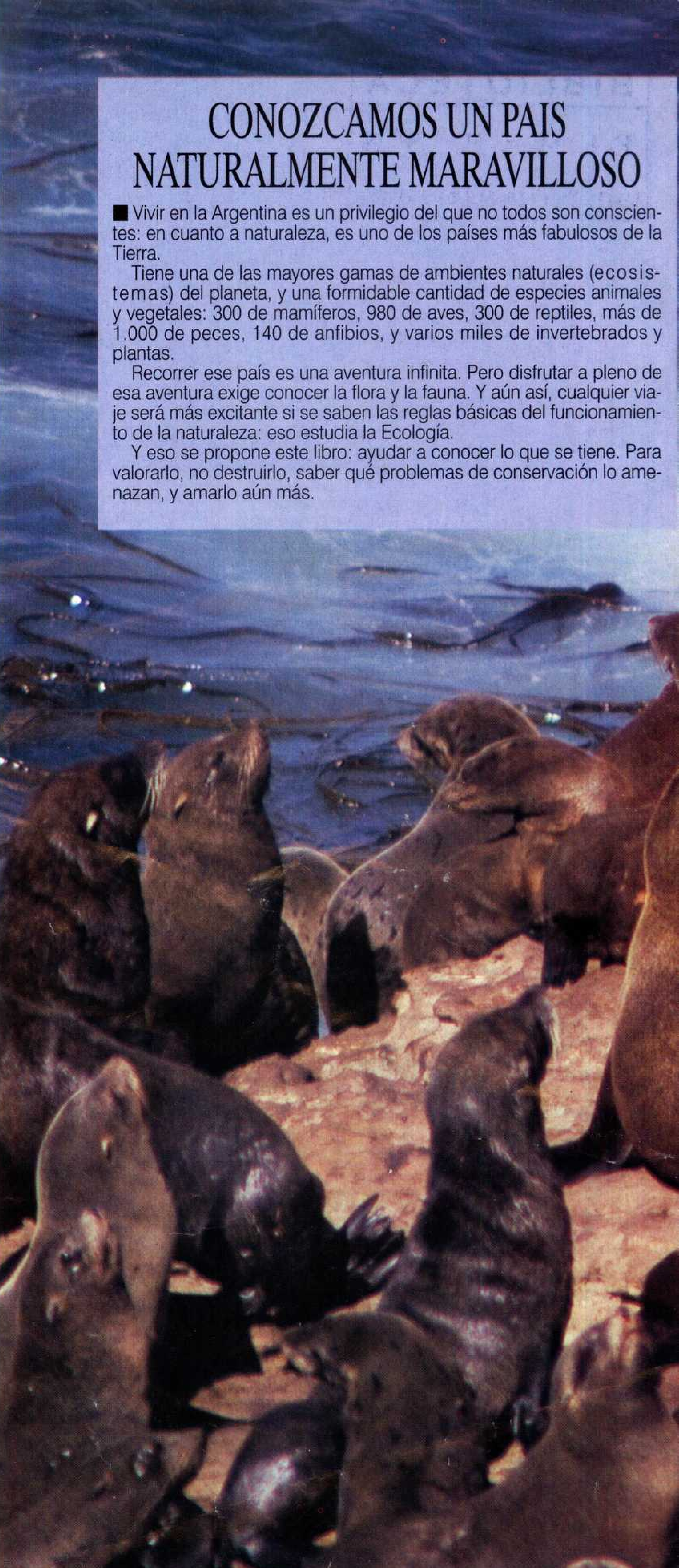
Qué es la Ecología. Qué es la energía. El sol y las plantas: una sociedad perfecta. Pirámides y cadenas. Poster: la selva misionera.

WWF
GENTE
FUNDACION VIDA SILVESTRE ARGENTINA

El Gran Libro DE LA NATURALEZA Argentina

Unico.
Absolutamente único.
Y por primera vez: nadie en el país lo hizo antes.
Eso es lo que usted tiene ante sus ojos a partir de esta edición de GENTE: el primer, único y completísimo libro que muestra, estudia, analiza y explica paso a paso la naturaleza argentina.
Es el trabajo de meses de un equipo de biólogos y especialistas de primer nivel, liderado por el naturalista Francisco Erize, y volcado ahora en 20 fascículos con *300 gráficos y dibujos, más de 600 fotos y 20 posters gigantes.*
Une belleza, rigor científico y filosofía: porque sólo si se conoce a fondo el entorno (desde la luz del sol hasta el más minúsculo de los insectos) se ama y se protege la tierra en que se nace, se vive y se muere.
Aquí está. Es suyo. Y como sólo GENTE es capaz de hacerlo.

Con el auspicio especial de la **Fundación Vida Silvestre Argentina**, asociada al **Fondo Mundial para la Naturaleza** (W.W.F.).



CONOZCAMOS UN PAIS NATURALMENTE MARAVILLOSO

■ Vivir en la Argentina es un privilegio del que no todos son conscientes: en cuanto a naturaleza, es uno de los países más fabulosos de la Tierra.

Tiene una de las mayores gamas de ambientes naturales (ecosistemas) del planeta, y una formidable cantidad de especies animales y vegetales: 300 de mamíferos, 980 de aves, 300 de reptiles, más de 1.000 de peces, 140 de anfibios, y varios miles de invertebrados y plantas.

Recorrer ese país es una aventura infinita. Pero disfrutar a pleno de esa aventura exige conocer la flora y la fauna. Y aún así, cualquier viaje será más excitante si se saben las reglas básicas del funcionamiento de la naturaleza: eso estudia la Ecología.

Y eso se propone este libro: ayudar a conocer lo que se tiene. Para valorarlo, no destruirlo, saber qué problemas de conservación lo amenazan, y amarlo aún más.

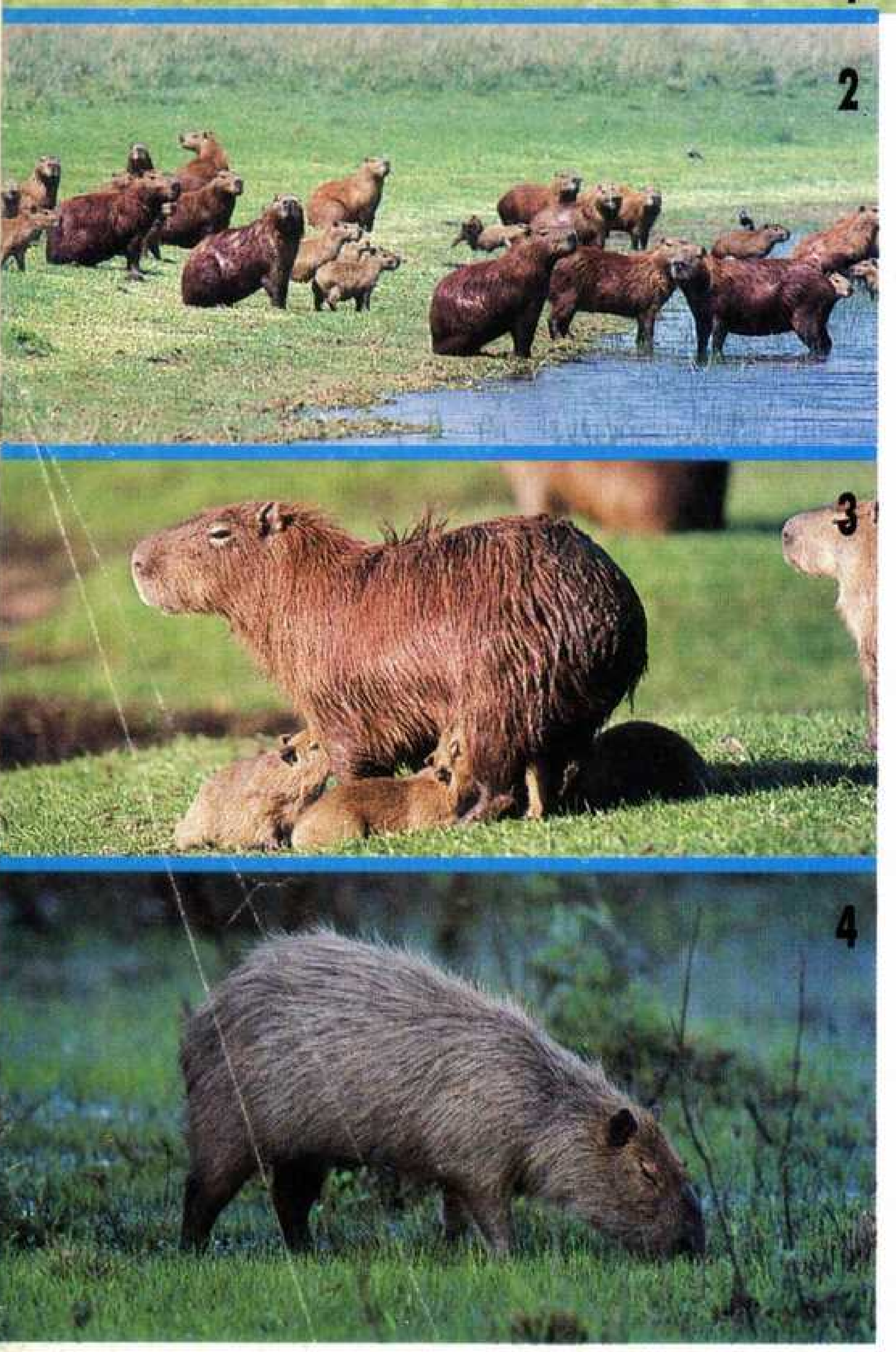


Una colonia de osos marinos australes (llamados también lobos de dos pelos) en las Islas Malvinas.

¿QUE ES LA ECOLOGIA?







1, 2, 3, 4

1) Individuo de la especie carpincho: roedor gigante sudamericano. 2) Parte de una población de carpinchos. 3) Relación entre carpinchos: una hembra amamanta a sus crías. 4) Interacción con los vegetales: carpincho pastando. 5) Un carpincho le sirve de atalaya a un picabuey posado sobre su lomo. Desde allí, el picabuey ataca a los insectos que el carpincho espanta a su paso. 6) Otra interrelación con una especie animal diferente: un yaguareté ataca al carpincho. 7) Jotes comen un carpincho muerto -posiblemente- por una enfermedad. 8) Buenos nadadores, los carpinchos suelen buscar refugio en el agua. 9) Laguna correntina: hábitat de un nutrido grupo de carpinchos.

A cada paso se oye hablar de **Ecología** y de las amenazas del hombre sobre ella, y se percibe que un comportamiento inadecuado frente a la Ecología tendrá consecuencias perniciosas para la especie humana. Pero la gran mayoría no tiene en claro los alcances de esa palabra. Sabe que tiene que ver con la naturaleza, las plantas, los animales, el aire, el agua, el suelo, con algún equilibrio entre las especies, cuya rotura puede tener consecuencias nefastas, pero suele confundir su concepto con el de **naturaleza** o **protección ambiental.**

La **Ecología** es una ciencia. Forma parte de la Biología. Estudia específicamente las relaciones de los seres vivos entre sí y con su ambiente, y analiza las interacciones entre individuos de una o distintas especies y la manera en que influyen sobre ellos los factores ambientales.

Si se considera un animal determinado (un carpincho, por ejemplo), se comprueba que es físicamente similar a todos los carpinchos de Centroamérica y Sudamérica, y que esos carpinchos son capaces de relacionarse sexualmente y generar crías semejantes a ellos. Se dice entonces que son una **especie:** .la especie carpincho, distinta de cualquier otra especie animal o vegetal. Pero un individuo no está aislado de sus congéneres: en la región hay otros de su especie, y se relacionará con ellos para buscar alimento, defenderse, asegurar su reproducción. Los individuos de una misma especie que habitan un lugar en un momento determinado forman una **población**. Ese individuo, además, se relacionará con otras especies animales o vegetales (las hierbas que lo alimentan, los matorrales en que se esconde, los animales



capaces de cazarlo para alimentarse con su carne. Y no estará en cualquier parte: vivirá donde encuentre su **hábitat** –el entorno físico adecuado–. En el caso del carpincho, el vecindario de una laguna, bañado o arroyo en una zona cálida y húmeda.

El estudio de esas relaciones es lo que se define como **Ecología.** Vale la reiteración, porque frente a esta disciplina científica hay otro concepto de difusión reciente y creciente: **protección ambiental**.

Los humanos empiezan a percibir que, pese al avance tecnológico, no se independizaron de las leyes de la naturaleza, de la influencia del ambiente. En definitiva, la especie **hombre** (como la especie *carpincho*) depende todavía de su entorno físico, de los factores ambientales, de las otras especies animales y de las especies vegetales. Y si bien puede alterar la naturaleza para adaptarla a sus exigencias, debe alterarla con prudencia para no deteriorar su propio ambiente.

El agotamiento de los suelos, la contaminación del agua y el aire, la extinción de especies animales y vegetales, son algunos de los aspectos más notables del deterioro causado por el hombre. Impedir ese deterioro implica esfuerzos y puesta en marcha de medidas para modificar la situación. El conjunto de esos esfuerzos y medidas constituye la **protección ambiental** o **Ecologismo**. Y así como se diferencian *Ecologismo* y *Ecología*, también hay que diferenciar un *ecólogo* (científico que estudia las relaciones entre los seres vivos y entre ellos y su ambiente) de un *ecologista*: el que promueve la protección ambiental. No confundir esos conceptos.



1) Interior de un bosque andino-patagónico y algunas especies que integran el ecosistema: 2) carpintero patagónico, 3) flor de amancay, y 4) pudú: ciervo enano. Una clara muestra fotográfica de parte de un ecosistema.

El **ABECE** de la Ecología

¿QUE ES UN ECOSISTEMA?

■ Un ser vivo no desarrolla su actividad aislado y con independencia: se vincula con otros organismos y con el medio inorgánico que lo rodea a través de una compleja red de relaciones e interacciones.

Está, como sus congéneres, en una zona de determinadas características en cuanto a topografía, tipo de suelo y clima, y coexiste con otras especies animales y vegetales: algunas, indispensables para que sobreviva. Por ejemplo, un carpincho depende tanto de la laguna en que se refugia como de las plantas que come, y también del yaguareté –y otros predadores– que lo caza. Y esa cacería, incluso, sirve de *control poblacional* o mecanismo de selección natural, ya que por lo general caen los más débiles y los enfermos.

Así, el conjunto de seres vivos que habita un determinado lugar y se relaciona entre sí y con el medio inorgánico que ese lugar provee, compone la unidad ecológica fundamental. Nombre: **ecosistema**.

La parte viva del ecosistema (animales y plantas) se llama **comunidad biótica** o **biocenosis**. La parte inerte (el espacio físico) habitado por esos seres vivos, con su tipo de suelo y factores climáticos que lo rigen: temperatura, lluvia, viento, cantidad de luz), **biotopo**.

Los ecosistemas pueden variar enormemente en complejidad y tamaño, y en especial en función del criterio de división que se utiliza.

En principio cada ecosistema que se considera tiene características definidas en cuanto a las especies que lo integran y sus condiciones ambientales, pero de acuerdo con el criterio que se emplee un ecosistema de bosque, por ejemplo, puede ser dividido en el ecosistema del claro que eventualmente exista en su interior, el del arroyo que lo atraviesa y el del bosque propiamente dicho.

Cada animal o planta tiene una ubicación (suelo, cima de los árboles, borde de agua, debajo de una piedra, etcétera): su **residencia ecológica** o **hábitat**. Además, usa una *estrategia de adaptación:* una forma de nutrirse, protegerse y sobrevivir. La combinación de esa estrategia con el hábitat se llama **nicho ecológico:** que no es otra cosa que la forma de vida –única– de cada especie.

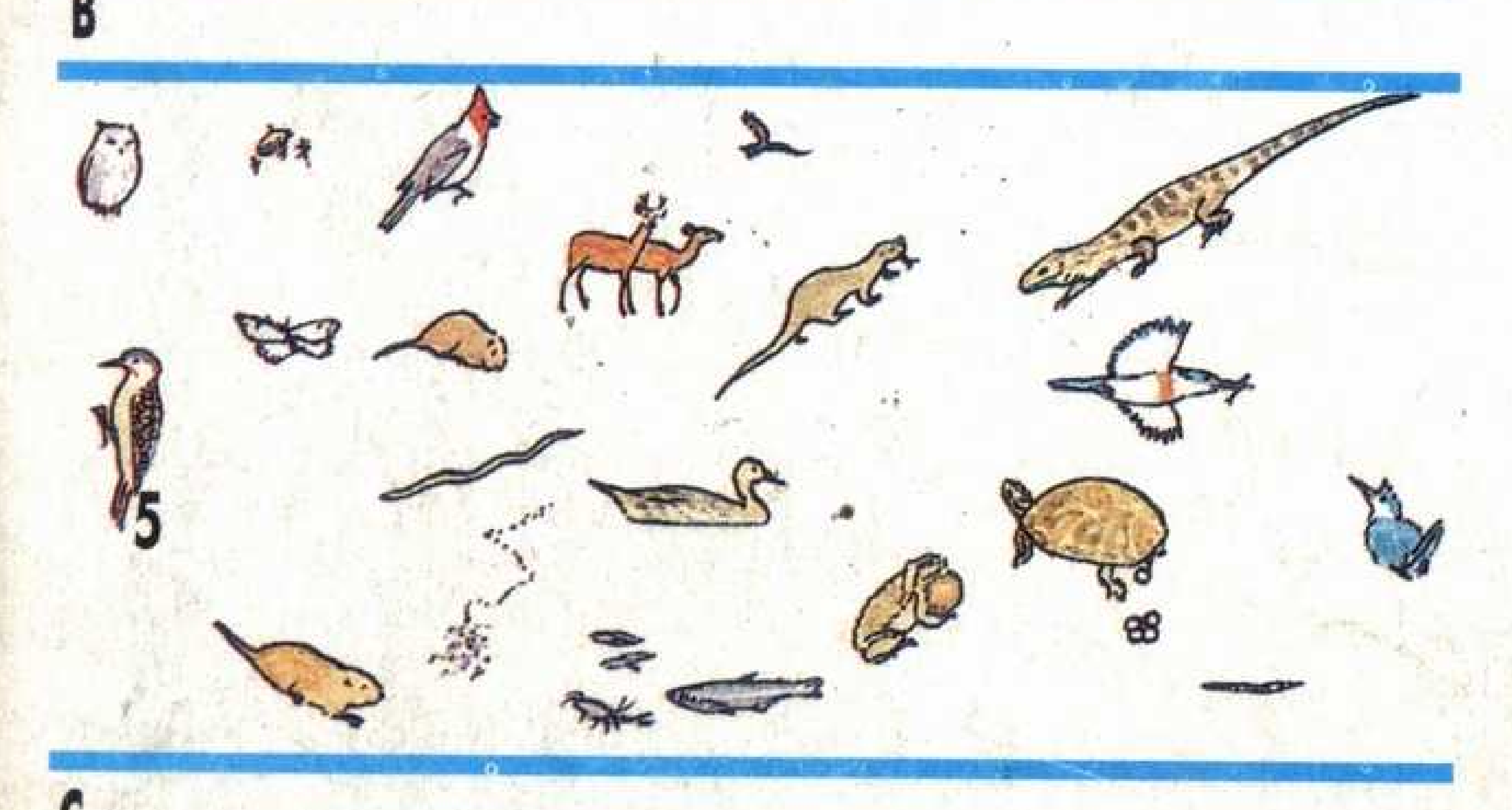
Tan determinante de las características de la especie es este nicho ecológico, que animales que en distintos continentes ocupan un nicho similar tienden a parecerse aun cuando no tengan parentesco: caso del oso hormiguero sudamericano, el cerdo hormiguero africano y el equidna australiano, todos con fuertes uñas para cavar termiteros y largos hocicos con lenguas retráctiles y saliva pegajosa.



A



B



C

En un área determinada se puede considerar aisladamente y estudiar el medio físico inanimado de un ecosistema (dibujo A), la vegetación que crece en el lugar (dibujo B) y el conjunto de animales que lo pueblan (dibujo C). Pero como los animales y las plantas interactúan entre sí y con el medio, es preciso tener en cuenta la suma de todos los factores: el ecosistema completo (dibujo D). En este caso, el ecosistema del Delta Paranaense.

MEDIO Y AMBIENTE

La expresión *medio ambiente* es tan común como la constante protesta de los que aseguran que se trata de una repetición de conceptos, una redundancia.

En realidad, *medio* se refiere al *sustrato* en el que viven los organismos: la materia donde se desarrollan (medio acuático, terrestre, aéreo, o una combinación de esos medios, como en el caso de las aves o los animales anfibios.

Pero el **medio** no sólo incluye el *sustrato* sino también los **factores ambientales abióticos** que allí reinan: luz, temperatura, agua y aire.

Ambiente, en cambio, es **el conjunto total** de condiciones que rodean al ser vivo**:** el *sustrato*, las circunstancias físicas y químicas, clima y las otras especies animales y vegetales.

Esto significa que el concepto de **ambiente** contiene al de *medio*.

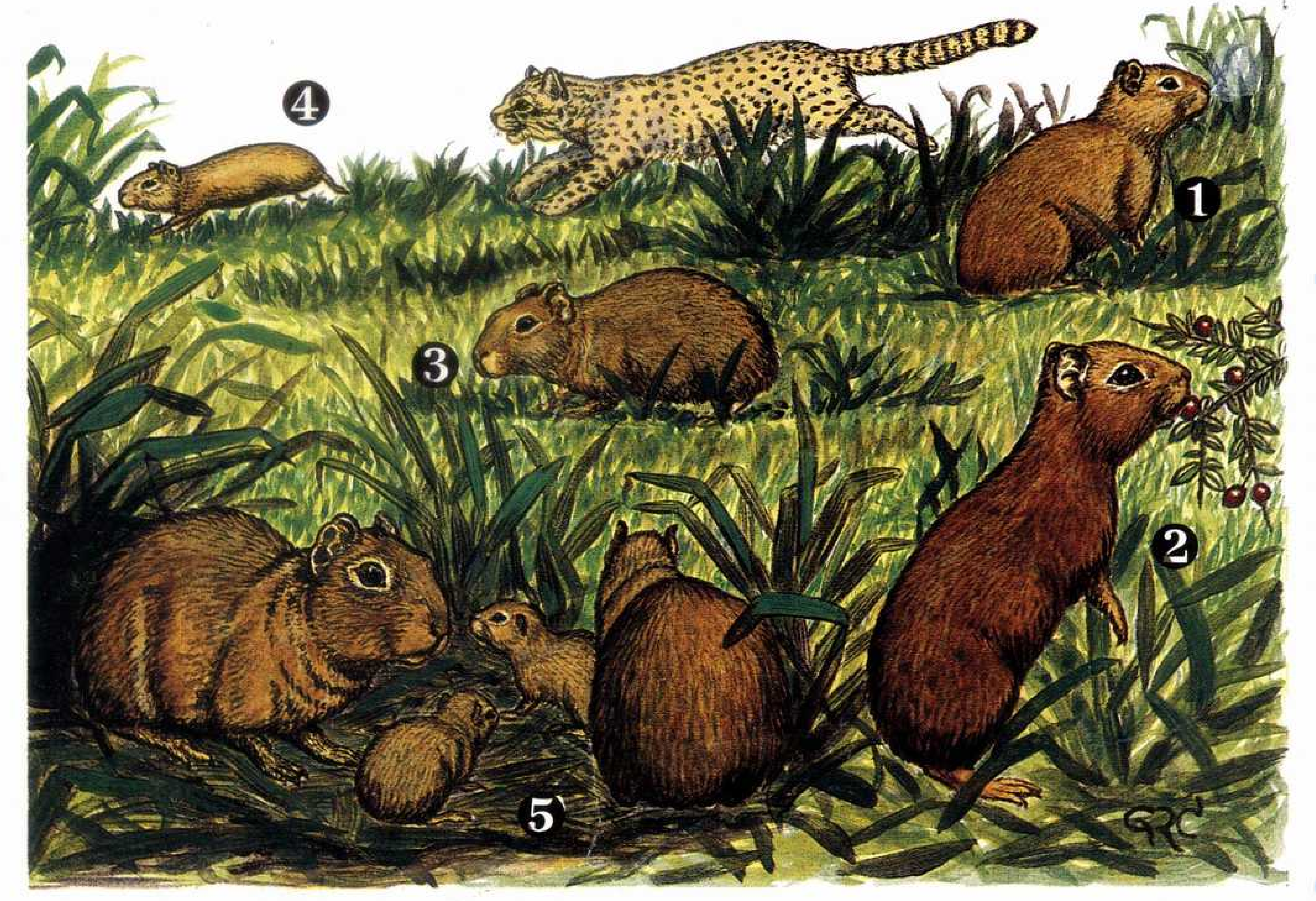
Desde luego, es mucho más amplio, ya que incluye toda la vida del entorno.

ECOSISTEMAS ARTIFICIALIZADOS.

En términos generales, este libro se refiere a los ecosistemas naturales.

Pero existen algunos donde la intervención humana fue tan notable como para transformarlos en algo bien diferente.

Ejemplos de estos ecosistemas artificializados son los centros urbanos (y aún sus espacios verdes parquizados), las áreas destinadas a la agricultura (campos de cultivo, forestaciones industriales), las represas y sus lagos artificiales, etcétera.



Izquierda: las actividades fundamentales de un integrante de un ecosistema patagónico: el cuis chico: 1) comer materia vegetal y digerirla; 2) respirar; 3) defecar, expulsando los residuos inútiles de su digestión; 4) moverse (en la ilustración, para escapar de su predador, el gato montés, y 5) crecer, reproducirse, amamantar y cuidar a sus crías. Todas estas actividades requieren energía que obtiene de su alimento: plantas que la asimilaron directamente del sol.

El **ABECE** de la Ecología

LA ENERGIA, FUENTE DE VIDA

■ ¿Qué hacen los integrantes de un **ecosistema**?

La existencia de cada integrante de una comunidad biótica –cada ser vivo que forma parte de un ecosistema– necesita una serie de procesos vitales: respirar, alimentarse, metabolizar la comida, crecer, reproducirse.

Si se toma como ejemplo al cuis chico de la Patagonia (*ver ilustración*), se advierte que debe comer y digerir ese alimento para obtener la energía y la materia prima imprescindibles para el desarrollo de todos sus otros procesos, respirar para tomar oxígeno y liberar dióxido de carbono, eliminar en forma de excrementos los residuos producidos durante su metabolismo –perjudiciales en el caso de que los acumulara en su organismo–, moverse para buscar su alimento o para escapar de sus predadores, fabricar nuevos tejidos vivientes para crecer y procrear nuevos individuos que lo reemplacen cuando muera, entre otros actos.

Aun cuando las plantas desarrollan actividades mucho menos perceptibles, sus procesos vitales equivalen a los propios de los animales: incluso son capaces de cierto movimiento, como el cierre de las hojas o las flores al llegar la noche, como hacen algunas de ellas.

El conjunto de esas actividades –lo mismo que todo cuanto trabaja en el mundo– exige una fuerza motriz: la **energía.**

¿ADONDE ESTA LA ENERGIA?

"La energía no puede crearse ni destruirse sino cambiar de una forma a otra", dice la Primera Ley de la Termodinámica (parte de la Física que estudia estas cuestiones). Esa energía llega al planeta Tierra desde el sol como *energía lumínica y calórica*, o está almacenada en los minerales como *energía química*, y puede ser convertida en energía mecánica, eléctrica, etcétera. Por ejemplo, al encender un fósforo, la energía química almacenada en su cabeza se convierte en energía lumínica y calórica.

Luego de atravesar 150 millones de kilómetros, la radiación solar llega a la Tierra y se convierte en la principal fuente de energía de todos los seres vivos. La *energía calórica* no puede ser asimilada por las plantas ni los animales, pero les da calor suficiente –a ellos y a su entorno– para que puedan vivir en actividad. La *energía lumínica*, en cambio, al ser captada por las plantas verdes, se convierte en *energía química almacenada*.

¿COMO CAPTURAN ENERGIA LAS PLANTAS?

Casi todas las plantas contienen una sustancia verde (la **clorofila**) que les permite asimilar la energía lumínica que llega desde el sol.

Ese proceso transcurre esencialmente en las hojas: muchas de sus células tienen unos corpúsculos (**cloroplastos**) que son los depositarios de la clorofila.

En los cloroplastos, la energía capturada por la clorofila se combina con el dióxido de carbono –tomado directamente del aire a través de los poros de la superficie de las hojas– y con el agua absorbida del suelo por las raíces y llevada hacia arriba por canales a lo largo del tallo y las venas de las hojas.

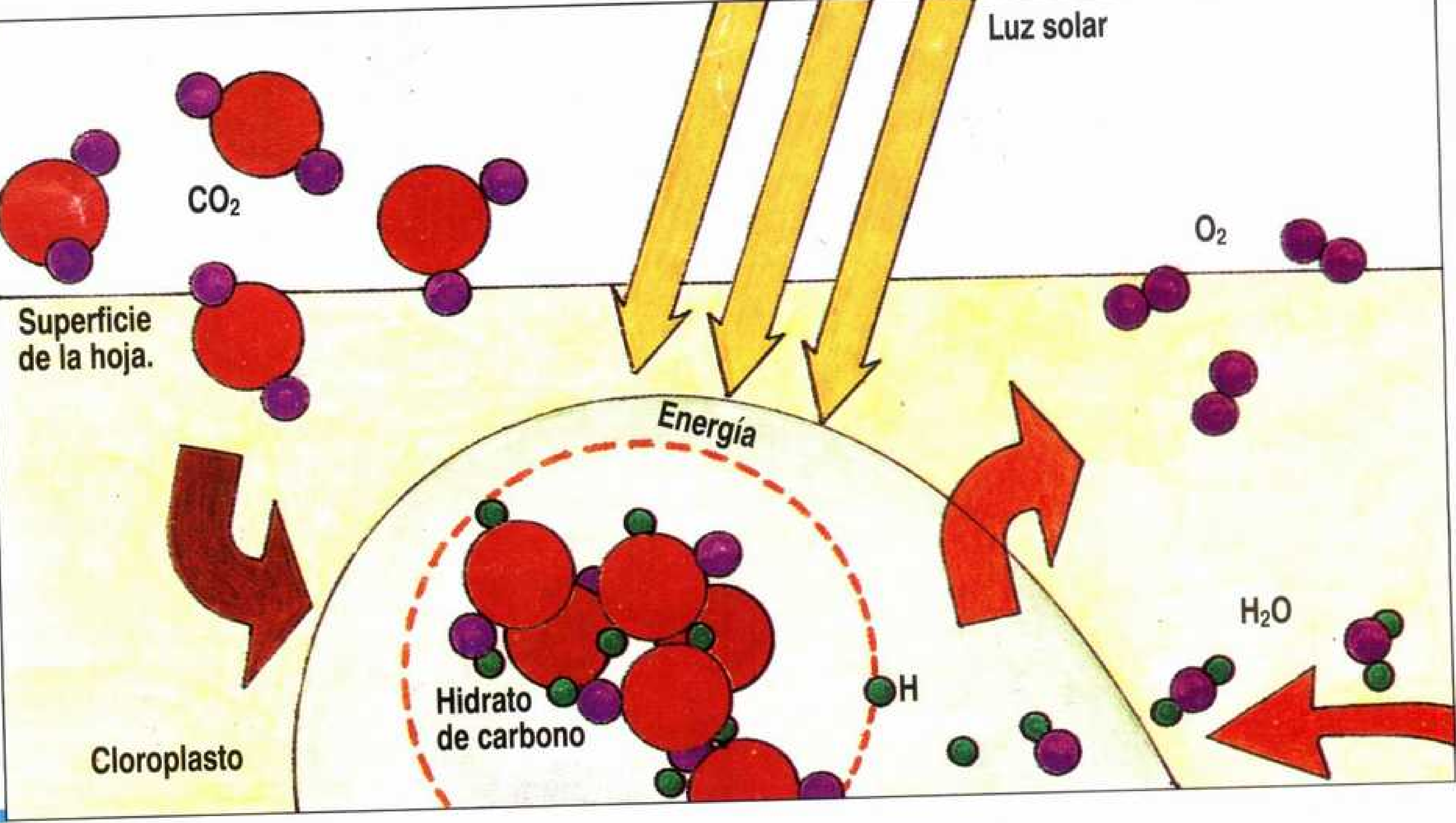
En este proceso –**fotosíntesis**–, la energía permite dividir las moléculas de agua en oxígeno e hidrógeno: mientras el oxígeno se libera y va a la atmósfera, el hidrógeno se combina con el dióxido de carbono para fabricar una nueva sustancia –los **carbohidratos**–, rica en *energía química almacenada*.

Los carbohidratos, acumulados o en circulación por toda la planta, intervienen en todos sus procesos vitales.

El color de la clorofila es el responsable de la coloración verdosa que tienen las plantas en su mayor parte. Algunas, sin embargo, no tienen esa coloración: algunas algas marinas, por ejemplo, son parduscas o rosadas. ¿Causa?: están compuestas también por otros pigmentos dominantes, aunque también contienen clorofila y hacen fotosíntesis.

Sólo los hongos carecen de clorofila, y por eso deben tomar su energía, en lugar de la luz, de la materia orgánica en descomposición.

Arriba: el sol, la fuente de energía que sostiene toda la vida en el planeta Tierra. Luego de atravesar 150 millones de kilómetros, su luz es aprovechada por las plantas, que extraen de ella la energía que precisan para crear la materia orgánica que las constituye, y su calor se infunde a los seres vivientes y a sus entornos físicos. Centro: el gráfico muestra cómo el cloroplasto, corpúsculo contenido en la hoja (bajo su epidermis), recibe la energía lumínica del sol, el dióxido de carbono absorbido por sus poros y el agua que le llega por sus venas y nervaduras, y realiza el proceso químico de la fotosíntesis, que produce carbohidratos ricos en energía almacenada y oxígeno que la hoja libera a la atmósfera. Abajo: todo mecanismo que trabaja requiere energía como fuerza motriz. En las máquinas vivientes (en la foto, el guanaco que galopa), ese trabajo se basa exclusivamente sobre la energía lumínica que capturaron las plantas y que otros seres adquieren comiéndolas.









El **ABECE** de la Ecología

LAS PLANTAS

■ Como resultado de la fotosíntesis, las plantas producen carbohidratos.

Pero los carbohidratos no son la única materia que las forma: sus células combinan algunos de esos carbohidratos con sustancias minerales (fosfatos, sulfatos y nitratos) que toman del suelo mediante las raíces para formar una nueva materia vegetal.

Por lo tanto, las plantas fabrican materiales orgánicos –es decir *tejidos vivientes*– a partir de **nutrientes** inorgánicos, elementos químicos esenciales para la vida: carbono, oxígeno, hidrógeno, azufre, fósforo y nitrógeno.

Para que las combinaciones químicas que suceden en ese proceso de fabricación se produzcan, es imprescindible la **energía**.

En este caso, una parte de la que hay disponible en los carbohidratos se transforma en calor y se disipa.

La acumulación de nuevos materiales hace que las células se agranden y –eventualmente– se dividan.

Al aumentar el número de las células, la planta **crece.**

Si la planta es unicelular, la división, en lugar de provocar su crecimiento, crea nuevos individuos.

Todos los materiales que produce una planta tienen tres funciones principales:

● **Sostenerla y protegerla**: (por ejemplo, la celulosa de las paredes de las células y la lignina de la madera). En las plantas terrestres, esos materiales forman un *esqueleto*, surgen de la combinación de muchos carbohidratos y son difíciles de descomponer.

● **Almacenar energía**: (por ejemplo, el almidón y los aceites y grasas vegetales).

Aunque todos los materiales vegetales contienen energía, almidón, aceites y grasas son particularmente ricos en ella y pueden ser fácilmente descompuestos y usados por las partes que los necesiten.

Suelen acumularse en bulbos o tubérculos, y también en las semillas, donde sirven a las células reproductivas.

- **Desarrollar los procesos vitales**: (las proteínas de la clorofila, las enzimas, las células reproductivas, por ejemplo). Los materiales de este tipo están en todas las células de la planta y se generan especialmente a partir de la combinación de los carbohidratos con las sales minerales.

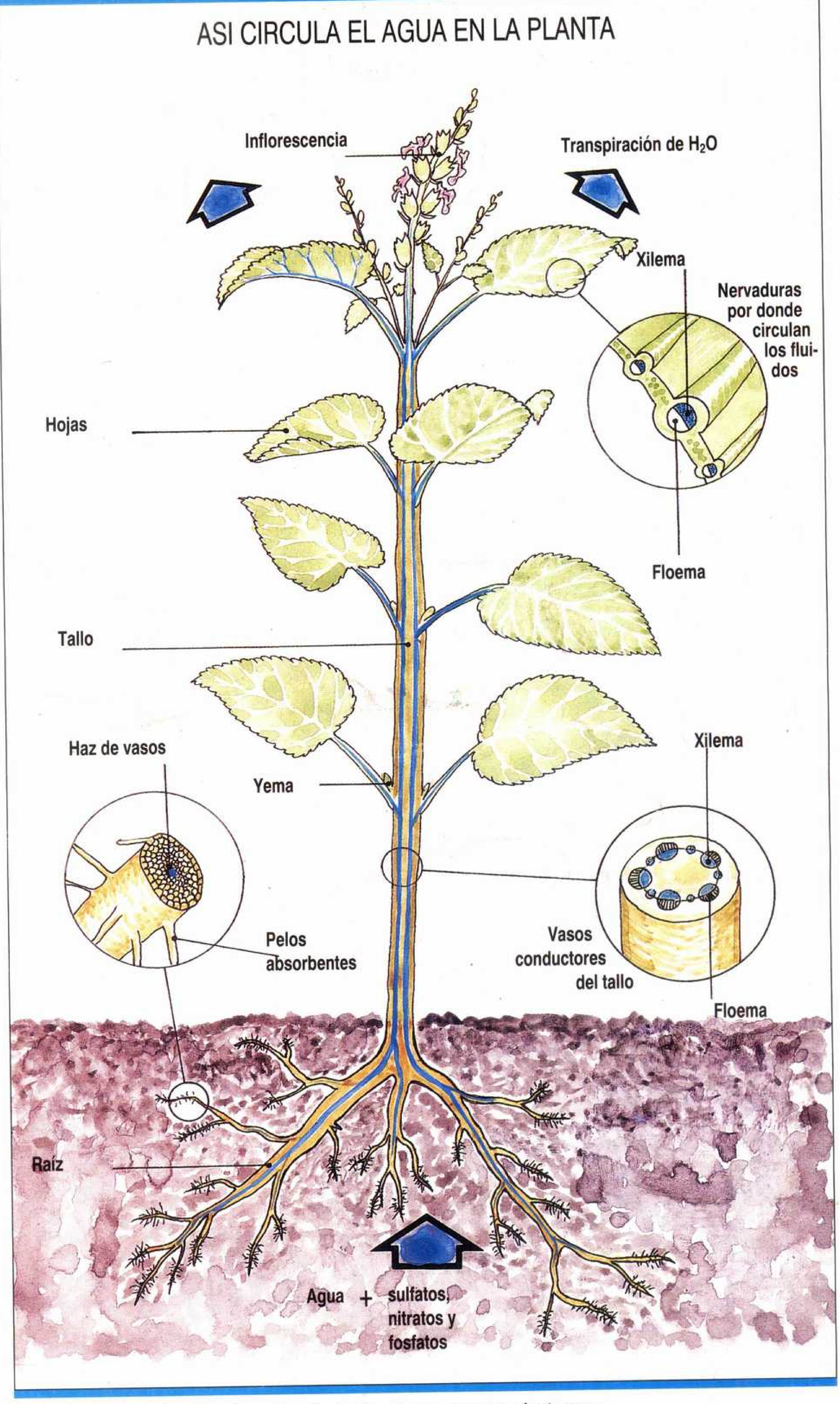
UNA ESTRUCTURA BASICA. La mayoría de las plantas tiene varias partes, y cada parte juega un papel clave.

Las hojas hacen la mayor parte del proceso de fotosíntesis y producción de alimento.

El tallo y sus ramificaciones sostienen a las hojas y las flores: a las primeras las acercan a la luz solar, y a las últimas las ubican en puntos con acceso al viento y a los insectos responsables de la *polenización*, al mismo tiempo que contienen las *cañerías* por las que sube el agua con minerales y circula la *savia*, alimento azucarado que producen las hojas.

Las raíces sirven de anclaje a la planta para que resista vientos y tormentas, y también absorben los nutrientes que aporta el suelo.

Las flores son la parte reproductiva: allí, el *polen* (granos con espermatozoides) fecunda a los óvulos, luego transformados en semillas a menudo contenidas en carnosos frutos. Las partes reproductivas masculina y femenina pueden estar contenidas en flores diferentes o dentro de una misma, pero con mecanismos que impiden la *autopolenización* y, en cambio, favorecen la *polenización cruzada:* es decir, la fecundación de óvulos con polen de plantas diferentes de la misma especie.



Arriba, izquierda: a más hojas más producción de alimento y crecimiento más vigoroso: la clave de la ventaja de los árboles. Un ejemplar corpulento puede tener hasta 250 mil hojas. En la foto, un raulí. Izquierda, centro: los árboles generan una gran cantidad de flores que suelen atraer a insectos y otros animales polinizadores. Las flores dan lugar cada año a centenares de semillas, pero sólo unas pocas tienen desarrollo exitoso. Izquierda, abajo: el tallo de los árboles, de consistencia leñosa, está protegido por una corteza (foto: roble pellín). Arriba: estructura básica de una planta y circulación del agua.

LAS CADENAS ALIMENTICIAS

■ Los animales también necesitan energía y materias primas, pero no pueden asimilar la energía lumínica ni fabricar materia orgánica a partir de componentes inorgánicos de su entorno.

Salvo agua y oxígeno, los materiales no vivientes que pueden incorporar en forma directa son muy escasos: para capturar energía deben comer plantas o animales que se alimentan con plantas.

Así, uno de los principales vínculos entre los seres vivientes, una de las principales *relaciones ecológicas*, es **quién se come a quién**.

Eso determina una **cadena alimenticia**, que es al mismo tiempo la cadena de transferencia de energía.

El punto de partida de todas las cadenas alimenticias son las plantas, únicos seres capaces de crear íntegramente la materia que los compone con sustancias inorgánicas (dióxido de carbono, agua y sales minerales) y energía lumínica.

Respecto de las cadenas alimenticias, las plantas son (y se llaman) **productores**, y los animales, **consumidores**.

Los animales que se alimentan exclusivamente de materia vegetal (hojas, flores, frutos, corteza, savia, néctar) son **herbívoros** o **consumidores primarios**. Los que se alimentan exclusivamente de animales son **carnívoros**.

Pero si comen solamente animales herbívoros son **consumidores secundarios**, y si comen tanto herbívoros como carnívores son **consumidores terciarios** o **cuaternarios**.

Por último, existen organismos que se alimentan de materia orgánica muerta: desintegran los cuerpos de vegetales y animales muertos (*carroña*) y los reducen finalmente a materiales inorgánicos que se incorporan al suelo.

Se trata de los **desintegradores**, que se nutren de plantas y animales de todas las categorías nombradas, o *niveles tróficos* (palabra del griego *trophe*, que significa *alimento*).

Al analizar un ecosistema se clasifica a sus integrantes en *niveles tróficos*.

Cada nivel trófico implica que sus miembros consiguen su alimento en un mismo número de pasos en la cadena alimenticia y a partir de las plantas.

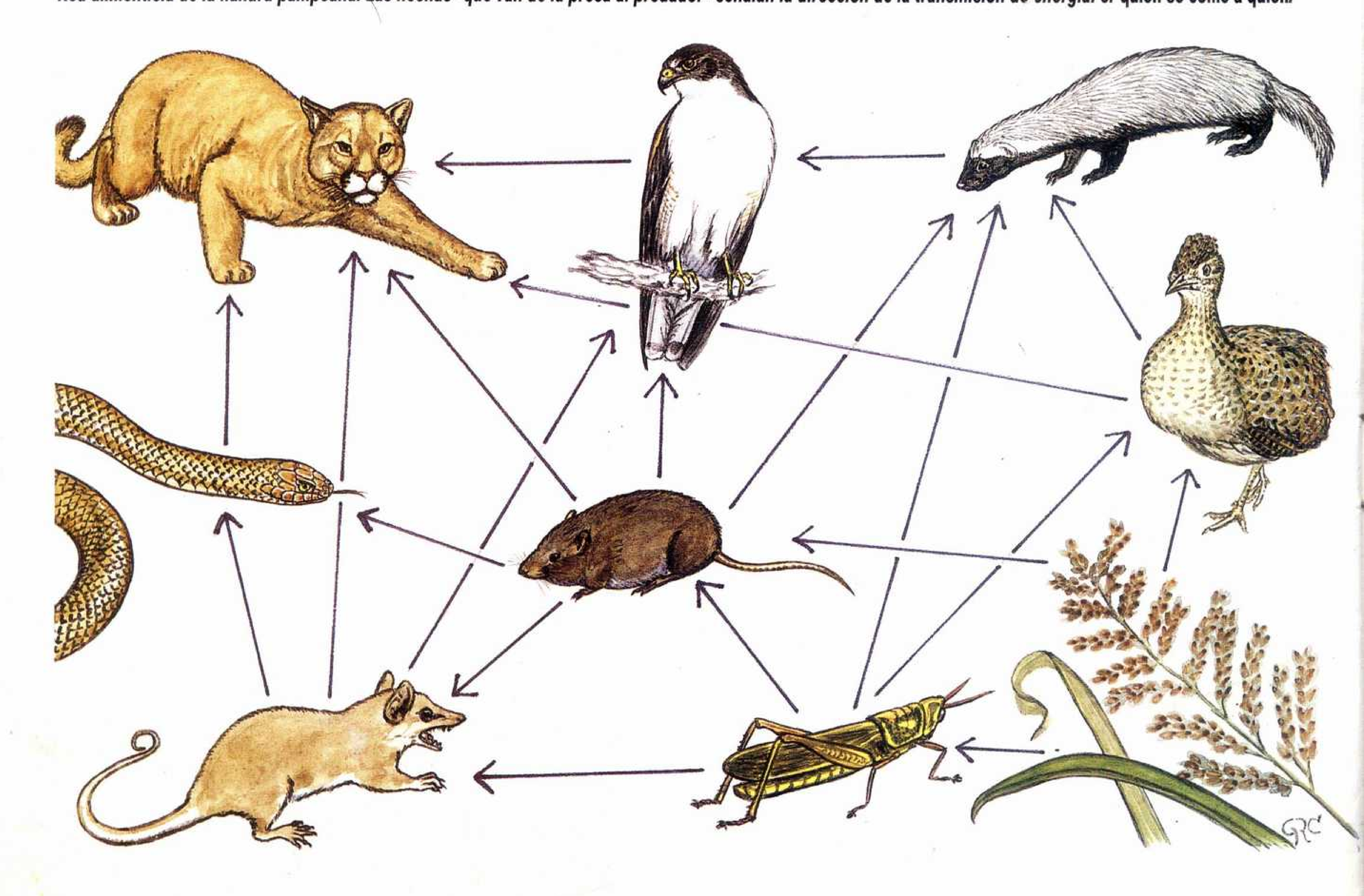
Hay, claro, animales que se alimentan tanto de materia vegetal como animal, y tanto de animales herbívoros como carnívoros, y ocupan así varios niveles tróficos: son los **omnívoros**.

LA RED ALIMENTICIA.

Aunque una cadena alimenticia del tipo **hierba–ratón–zorro–puma** sea fácil de estudiar y de comprender, en los ecosistemas es muy raro encontrar cadenas semejantes en forma aislada.

Al contrario, muchas de ellas se entrelazan de modo complejo, ya que cada organismo es presa de más de una especie *predadora*, y son pocos los predadores que se especializan en una sola fuente de alimento. Por eso, cada organis-

Red alimenticia de la llanura pampeana. Las flechas –que van de la presa al predador– señalan la dirección de la transmisión de energía: el quién se come a quién.



mo de una comunidad biótica debe ser considerado, más que como un eslabón de determinada cadena, un miembro de una verdadera **red alimenticia** o **red trófica.**

LA SELECCION NATURAL.

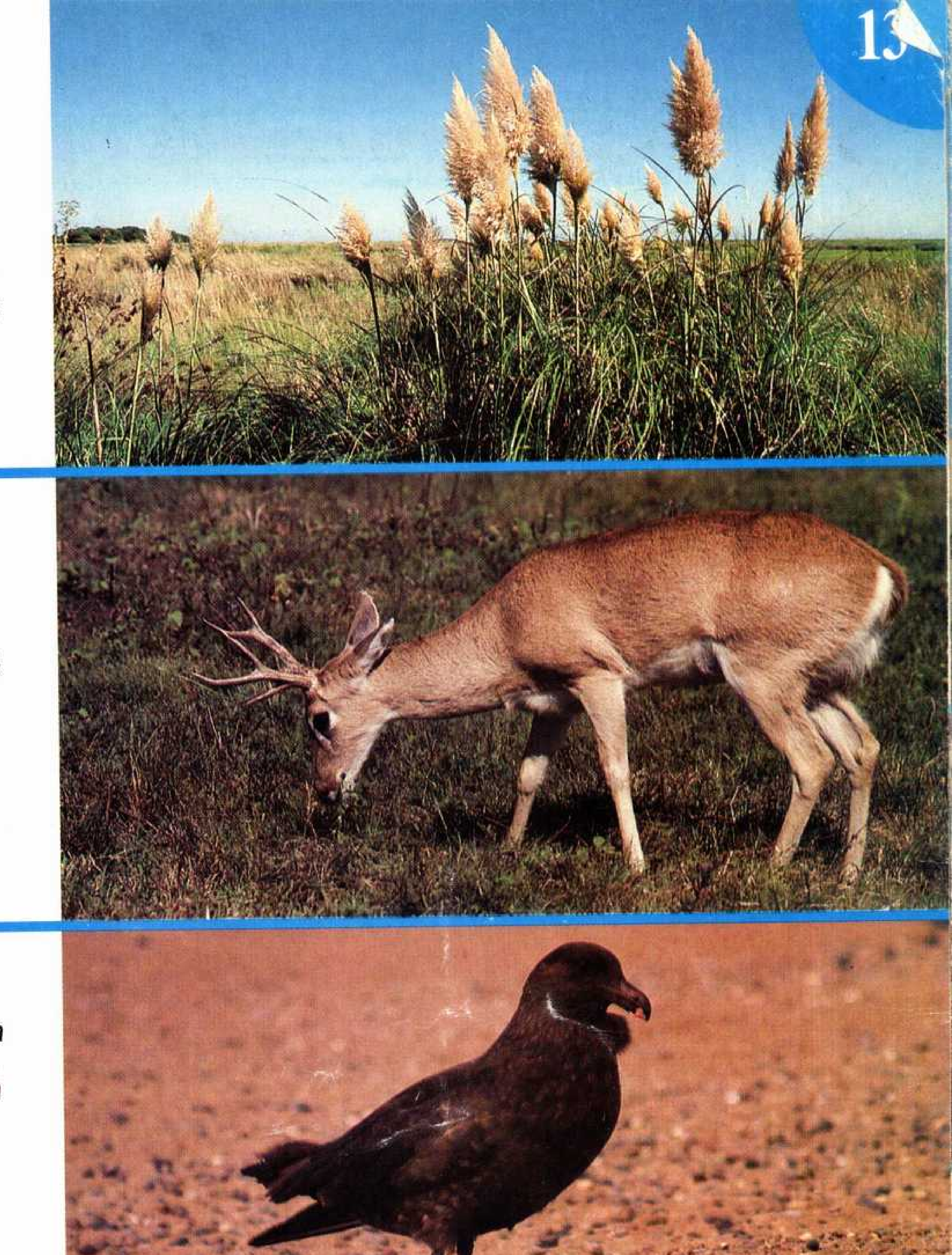
Ante cambios ambientales –o al colonizar un nuevo ambiente–, muchas especies logran adaptarse a las nuevas condiciones.

Esto se logra a través de un proceso de **reproducción diferencial**.

Mediante ese proceso, entre las variantes genéticas que ocurren dentro de una población **(mutaciones),** los individuos que tienen características más convenientes para sobrevivir o aprovechar mejor el nuevo ambiente suelen tener, en promedio, más descendencia que los otros: vivirán más tiempo o serán más sanos, y como consecuencia producirán más camadas, o camadas más numerosas, o quizá esas crías tendrán más éxito en llegar a adultos.

Este proceso se llama **selección natural.** Y más que la supervivencia de los mejor adaptados, causa la proliferación de ellos y constituye el mecanismo básico de la evolución, responsable de la formación de nuevas especies.

Cuando se analiza la comunidad biótica de un ecosistema, el equilibrio que se advierte en las relaciones entre las especies que lo forman permite comprender que no se está ante una mezcla azarosa de plantas y de animales varios que evolucionaron de modo independiente: se percibe que esas especies **coevolucionaron.** Es decir, que sufrieron ajustes mutuos gobernados por la selección natural.



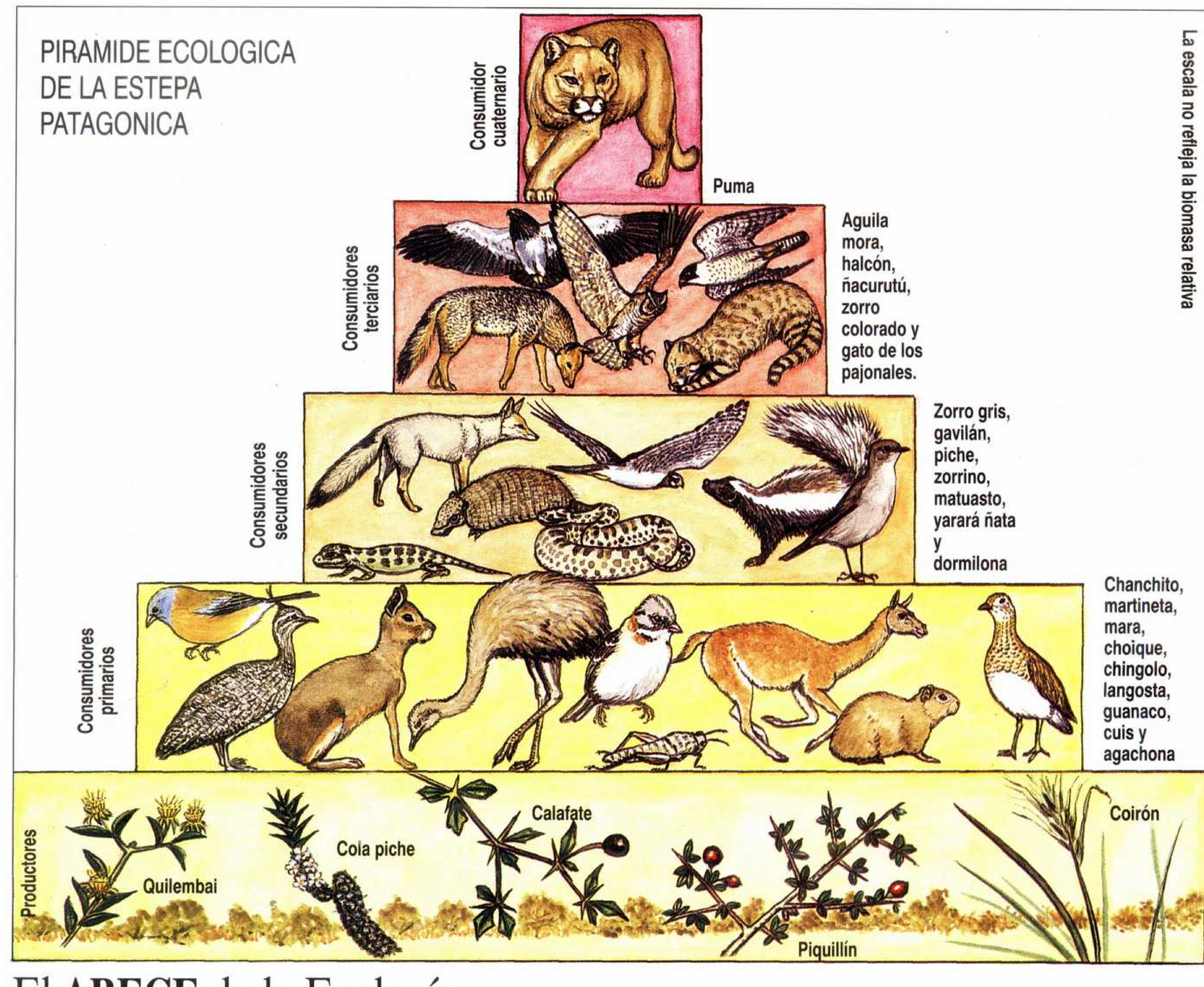
Un productor de la cadena alimenticia o trófica: la cortadera. Una especie vegetal que (como todas las plantas verdes) toma la energía solar y la transforma en elementos indispensables para la vida.

Un herbívoro o *consumidor primario:* el ciervo de las pampas. Como todos los consumidores primarios, se *alimenta solamente de especies vegetales: es decir, recurre directamente a los productores.*

Un carnívoro: *el skua. Aquí se alimenta de un pingüino que acaba de matar. Se trata de un consumidor terciario, ya que come animales que a su vez se alimentan de carne (el pingüino es un voraz comedor de peces).*

Una orca intenta atrapar a una foca de Wedell que se ha instalado sobre un témpano. La orca es un consumidor cuaternario: se alimenta de peces que a su vez comen crustáceos. Representa la última etapa de la cadena trófica.

La comadreja o zarigüeya: un omnívoro. *Se alimenta tanto de frutos como de insectos y de pequeños vertebrados. Eso lo convierte en ocupante de varios niveles en la cadena alimenticia o red trófica.*



El **ABECE** de la Ecología

LAS PIRAMIDES ECOLOGICAS

■ Cada vez que un ser vivo –animal o planta– es comido, su materia, rica en energía, se transfiere al consumidor.

De este modo, la energía circula a lo largo de la cadena alimenticia o cadena trófica.

Pero no toda la materia ingerida se asimila y reconvierte en la propia materia del consumidor: durante la digestión –proceso que divide el alimento en pequeñas partículas, lo disuelve en los líquidos interiores del organismo y lo transporta a las células, que lo absorben y recombinan para formar nuevos materiales–, una parte se desecha y elimina en forma de residuos–excrementos.

No toda la energía incorporada se almacena en la propia materia y se pone a disposición del consumidor del siguiente nivel trófico: una parte se usa para el desarrollo de varios procesos vitales del individuo, y finalmente se disipa en forma de calor.

Además, la población de una especie que caza a otra para alimentarse suele ser –en número– muy inferior, y sólo se apodera de una pequeña porción: por ejemplo, una población de dos mil cebras y grandes antílopes sostiene a una población de apenas veinte leones.

Si se pudiera calcular la energía contenida en el total de los integrantes de cada nivel trófico se comprobaría que esa energía es, a medida en que se desplaza a lo largo de una cadena alimenticia, cada vez menor.

Ese contenido energético es difícil de medir, pero en cambio es posible calcular la **biomasa** de cada nivel y lograr así una razonable referencia.

BIOMASA. Es el peso conjunto de todos los seres vivos de un sector.

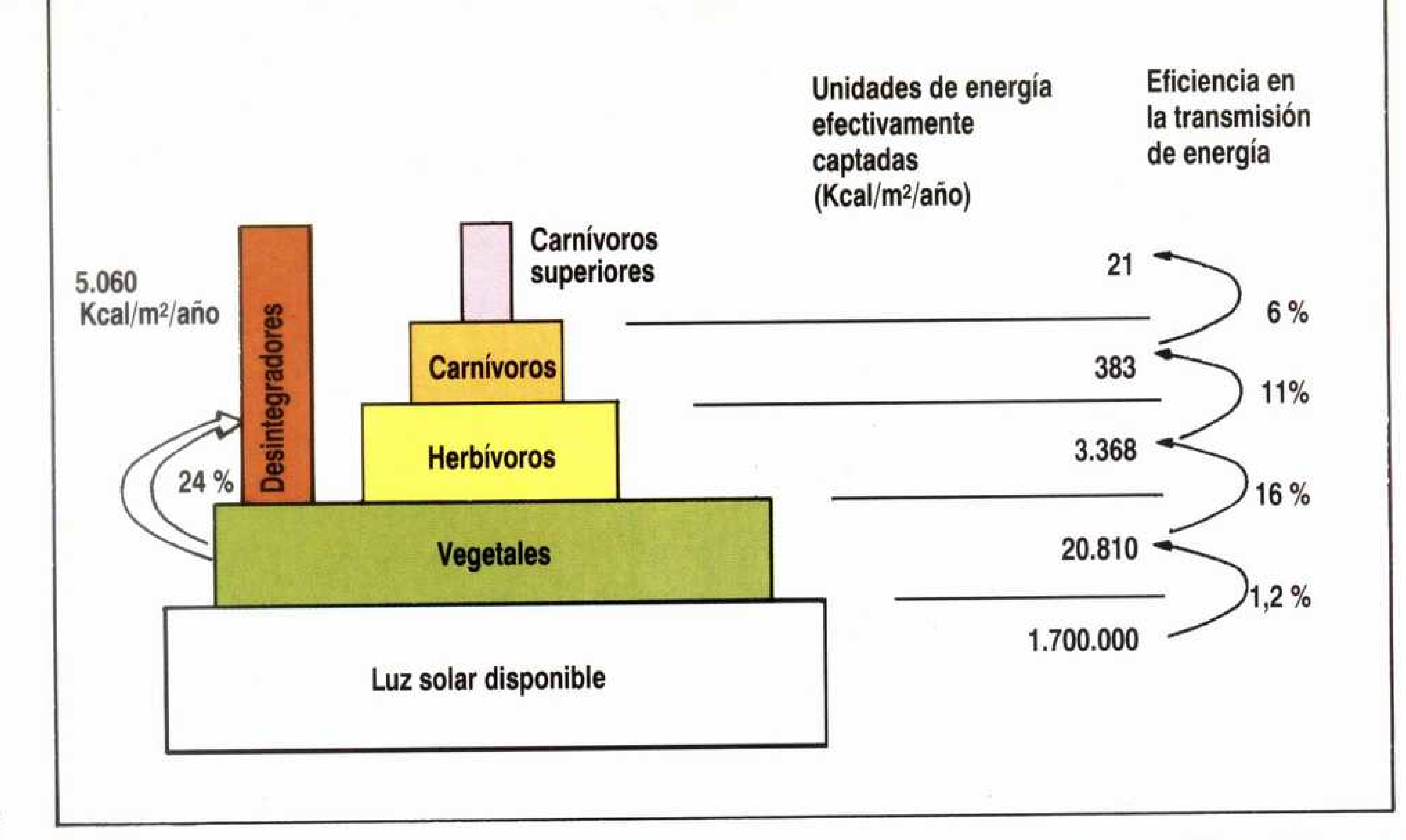
Para calcularlo se multiplica el número de individuos de cada especie incluida en un nivel trófico particular por su peso promedio, y se suman los productos.

Luego, al superponer los rectángulos que representan a la biomasa de cada nivel trófico, se obtiene una **pirámide ecológica** del ecosistema que da idea de la eficiencia en la transferencia de energía.

Las mediciones de la biomasa para esa pirámide deben estar referidas a un año completo. ¿Por qué? Para evitar la impresión errónea que pueden causar las variaciones estacionales.

LOS DESINTEGRADORES. La imagen que aporta una pirámide de este tipo

Izquierda: el gráfico muestra y describe una pirámide ecológica (ver texto general): en este caso, de la estepa patagónica. Relación encadenada entre los productores (las plantas) hasta llegar a un consumidor cuaternario (el puma). Derecha: el ecólogo Howard T. Odum hizo el estudio de un ecosistema en Silver Springs (Florida, Estados Unidos y midió la cantidad de unidades de energía captadas por cada nivel trófico durante un año. De ese modo calculó la eficiencia ecológica: el porcentaje de energía aprovechado en cada traspaso de la cadena. Centro: este hongo del bosque fueguino se nutre de materia vegetal muerta y la descompone en materiales orgánicos simples. Abajo: un conjunto de desintegradores en plena tarea: escarabajo taladro (adulto y larva), hongos de sombrero y de estante, babosa, moscones (con sus larvas), lombriz, hormigas y larva de escarabajo. Una tarea silenciosa que acaba con el 80 por ciento de la materia vegetal de un bosque y una parte sustancial de la masa de los animales de otros niveles tróficos o de la cadena alimenticia.



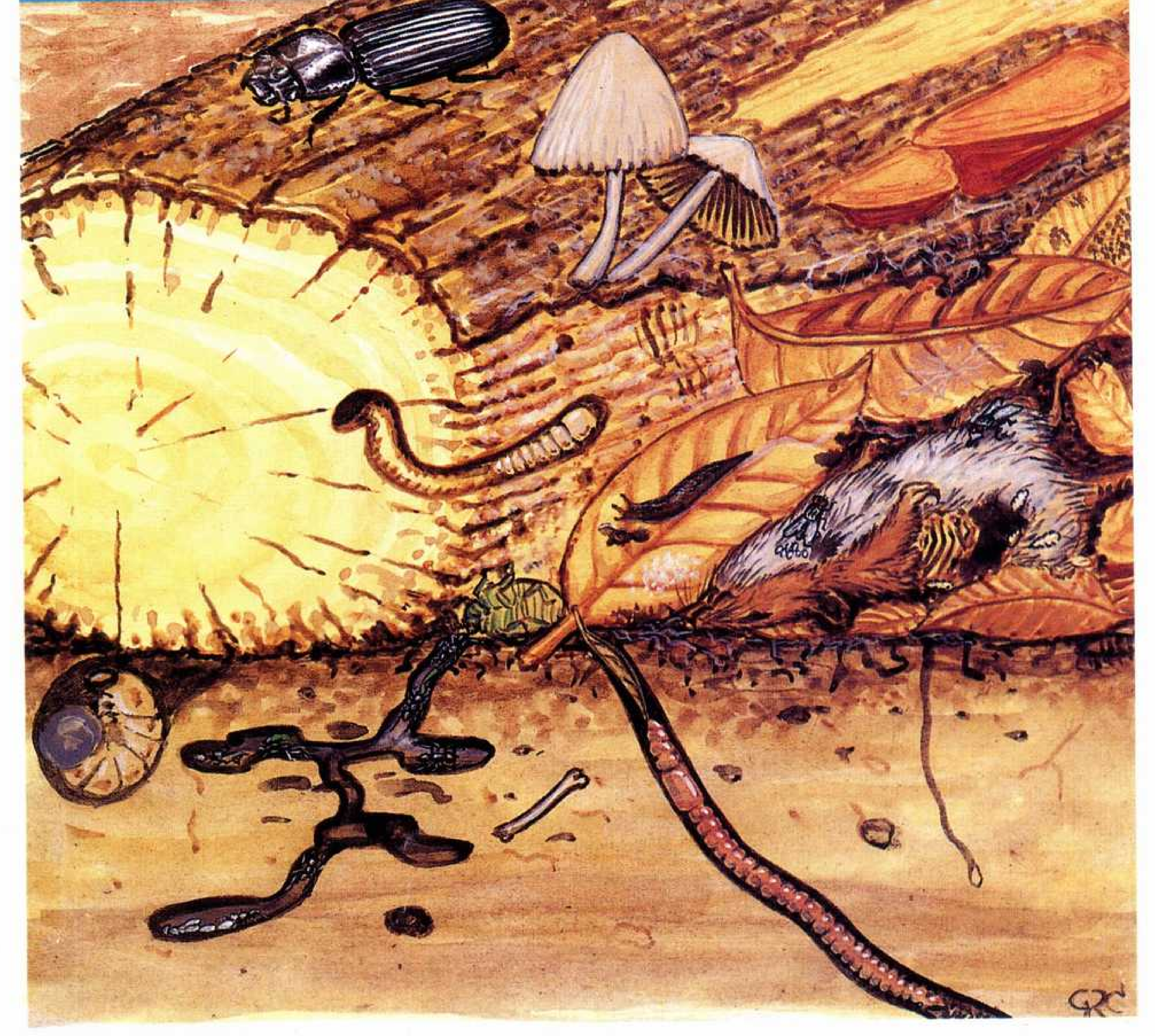


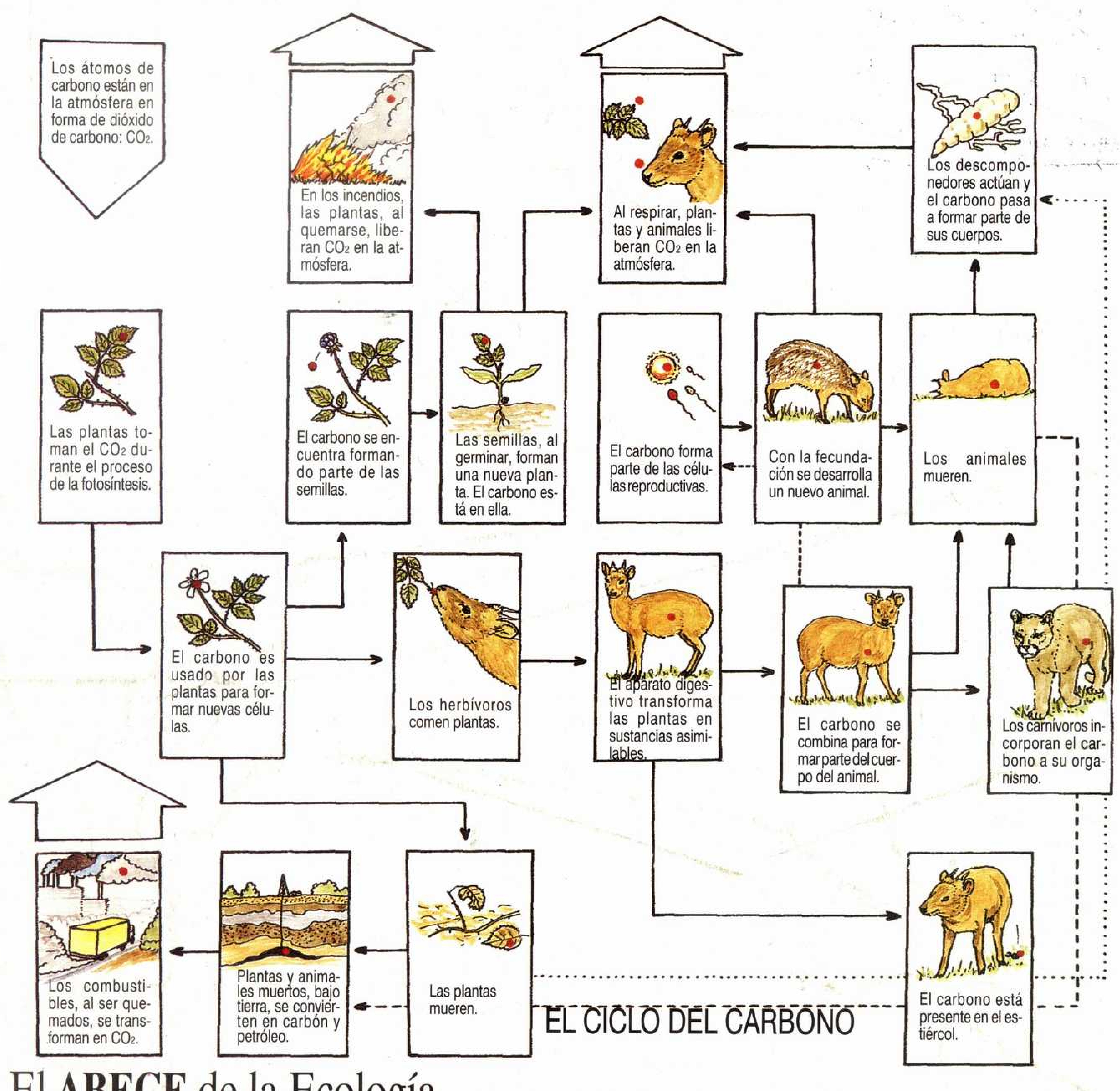
debe ser complementada por la biomasa contenida en los desintegradores.

Una parte de la biomasa es imposible de medir porque muchos de los desintegradores –por ejemplo, las bacterias– son demasiado pequeños para la vista.

Legiones de escarabajos, moscas –y sus larvas– lombrices, milpiés y otros invertebrados se alimentan de los excrementos y los cadáveres de animales, de la hojarasca y de otros restos vegetales, y por último los hongos y las bacterias completan la tarea: descomponen todos los restos orgánicos en componentes inorgánicos. Estas últimas, por lo tanto, son los **verdaderos** desintegradores, aunque todos los **necrófagos** –los que se alimentan de materia muerta– son parte del equipo de descomposición, que también forma una cierta cadena: por ejemplo, un buitre que come un animal muerto, insectos o sus larvas que comerán al buitre cuando muera (o sus excrementos), y así sucesivamente hasta que hongos y bacterias cumplan el último acto: devolver al medio los materiales inorgánicos prestados para construir materia orgánica.

Sin embargo, se sabe que estos seres lllegan a desintegrar el **80 por ciento** de la materia vegetal de un bosque, y también una parte sustancial de la masa de los animales que pertenecen a otros niveles tróficos.





El ABECE de la Ecología

UN CONTINUO RECICLAJE

■ Las plantas usan materias primas inorgánicas –los **nutrientes**– que están en el planeta y en su atmósfera para producir (con el auxilio de la energía solar) los materiales orgánicos que soportan todas las formas de vida: toda la **biomasa** del mundo. ¿Hasta cuándo puede durar la existencia de esas materias primas? ¿Cuándo puede extinguirse la vida en la Tierra por agotamiento de esas materias? **No se acabarán nunca porque se reciclan continuamente**. Entran en juego una y otra vez a lo largo de las cadenas alimenticias. Se combinan con sustancias orgánicas. Se descomponen y recuperan su forma inorgánica. Recorren ciclos que incluyen fenómenos físico–químicos exteriores a los seres vivientes: la evaporación del agua de un charco, por ejemplo, su paso a la atmósfera como nube, y su regreso al suelo como lluvia (como modelo, se ilustra el del carbono). **Pero la energía que fluye a través del ecosistema no se recicla**. A medida en que varios procesos vitales la consumen, se disipa en forma de calor. Ese calor ayuda a mantener la temperatura de plantas y animales, **pero ningún ser vivo puede captar energía a partir del calor**. Ergo: sin la continua provisión de luz solar (energía lumínica) no habría vida en la Tierra.

Producción Revista GENTE. Director: Jorge de Luján Gutiérrez. **Director Adjunto:** Juan Carlos Araujo. **Adscripta a la Dirección:** Ana D'Onofrio. **Asesoramiento, elaboración de textos y producción técnica:** Francisco Erize. **Redacción periodística:** Alfredo Serra. **Director de Arte:** Leonardo Haleblian. **Jefe de Arte:** Jorge Aldaz. **Diagramadores:** Luis Piragine, Juan José Gómez y Rubén Puppo. **Coordinador:** Pedro Fernández. **Fotógrafos:** Francisco Erize y Roberto Cinti. **Colaboración:** Juan Carlos Chevez. **Dibujantes:** Gustavo Carrizo, Aldo Chiappe y Jorge Rodríguez Mata. Esta colección tiene el auspicio de la **Fundación Vida Silvestre Argentina,** asociada al **Fondo Mundial Para la Naturaleza** (W.W.C.). Esta edición se terminó de imprimir el 28 de febrero de 1993.